

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kinematika merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari gerak objek tanpa mempertimbangkan penyebab atau gaya yang mempengaruhi gerak tersebut (Trianiza *et al.*, 2022:32). Ketika membahas gerak, penting untuk memiliki pemahaman yang jelas tentang posisi, kecepatan, kelajuan, atau percepatan. Kinematika sering diajarkan sebelum konsep dinamika, untuk memberikan dasar pemahaman mengenai gerak itu sendiri (Putra, 2017:1). Salah satu topik utama dalam kinematika adalah gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). GLB ditandai dengan lintasan lurus dan kecepatan tetap, sehingga percepatannya sama dengan nol, sementara itu, GLBB adalah gerak lurus dengan percepatan konstan, dimana kecepatan benda berubah secara teratur selama gerakan berlangsung (Trianiza *et al.*, 2022:32). Kinematika gerak lurus ini menjadi pondasi penting bagi siswa dalam memahami konsep gerak sebelum melanjutkan ke konsep-konsep fisika yang lebih kompleks.

Pembelajaran kinematika gerak lurus seringkali dihadapkan pada berbagai masalah yang dapat menghambat pemahaman siswa. Salah satu kendala utama adalah rendahnya motivasi belajar, yang berdampak langsung pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah (Santoso *et al.*, 2020:12). Ketika motivasi siswa rendah, prestasi belajar juga cenderung menurun, membuat siswa kurang bersemangat untuk memahami konsep yang sedang diajarkan (Putri Ledi *et al.*, 2021:153). Selain itu, banyak siswa mengalami miskonsepsi, atau pemahaman yang

keliru tentang konsep dasar gerak, yang memperburuk situasi ini (Febrina & Nada, 2021:43-44). Kurangnya aktivitas dalam berlatih mengerjakan soal-soal juga menjadi masalah, sehingga siswa tidak mendapatkan cukup pengalaman untuk memperkuat pemahaman (Saragi, 2022:45). Disamping itu, kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep fisika sangat penting, dimana siswa yang kesulitan memvisualisasikan gerak sering kali merasa bingung dalam proses memahami pembelajaran (Sari *et al.*, 2023:24).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di dua sekolah di Jambi, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran kinematika gerak lurus. Pada SMAN Titian Teras Jambi, siswa menunjukkan motivasi belajar yang rendah terhadap materi ini. Rendahnya motivasi tersebut disebabkan oleh jadwal belajar yang padat dari pagi hingga malam, sehingga siswa merasa lelah dan kurang fokus saat mengikuti pelajaran. Kondisi ini semakin diperburuk apabila guru menggunakan metode pembelajaran yang kurang inovatif dan tidak mampu mendorong semangat belajar siswa. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap konsep kinematika gerak lurus menjadi rendah. Sementara itu, di SMAS Xaverius 1 Jambi, meskipun pemahaman konsep siswa tergolong baik, motivasi belajar tetap menjadi kendala utama. Kurangnya variasi model pembelajaran dan minimnya penggunaan media interaktif menyebabkan siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses belajar. Permasalahan utama yang dihadapi di kedua sekolah tersebut adalah rendahnya motivasi belajar siswa. Faktor penyebabnya meliputi jadwal belajar yang padat, metode pembelajaran yang monoton, serta kurangnya variasi media dan model pembelajaran yang menarik dan interaktif.

Untuk mengatasi rendahnya motivasi belajar siswa dalam materi kinematika gerak lurus, beberapa solusi telah diteliti, seperti pada penelitian Azzahra *et al* (2023:95), yang merekomendasikan penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model ini dirancang untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menekankan pada pemecahan masalah nyata. PBL dapat memperbaiki pemahaman konsep, meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, Sugianti *et al* (2017:230), menyarankan penggunaan model CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*), yang menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif. Model ini membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih baik dan membangkitkan motivasi.

Berbagai solusi yang diusulkan oleh peneliti sebelumnya untuk meningkatkan motivasi belajar siswa memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Seperti model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) yang diterapkan oleh Azzahra *et al* (2023:96), yang menunjukkan adanya tantangan dalam memahami tahapan pembelajaran, dimana siswa sering kesulitan mengikuti langkah-langkah yang ditetapkan. Kesulitan ini dapat menghambat penyerapan materi pembelajaran dengan baik, sehingga mengurangi efektivitas metode ini dan menurunkan hasil belajar siswa. Di sisi lain, model CIRC (*Cooperative Integrated Reading and Composition*) yang direkomendasikan oleh Sugianti *et al* (2017:227), meskipun proses pembelajaran menjadi menyenangkan, tetapi menggunakan model CIRC kurang menekankan aspek konseptual dalam pembelajaran fisika. Untuk mengatasi kekurangan ini, perlu diintegrasikan permasalahan aplikatif yang dapat membantu siswa mengaitkan konsep dengan situasi nyata.

Berdasarkan berbagai analisis yang telah dilakukan peneliti, alternatif solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah dengan mengembangkan modul kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Solusi tersebut selaras dengan kebutuhan kurikulum yang digunakan, yaitu Kurikulum Merdeka, dimana dalam penerapannya, inovasi dalam penyediaan bahan ajar sangat diperlukan. Sebagaimana diungkapkan oleh Priantini *et al* (2022:242), kurikulum merdeka membutuhkan dukungan berupa pelatihan guru, penyediaan bahan ajar yang inovatif, dan perangkat pembelajaran yang memadai. Dalam hal ini, modul pembelajaran berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dikembangkan dapat menjadi salah satu bahan ajar inovatif yang mendukung tujuan kurikulum merdeka.

Pengembangan modul dipilih karena memiliki sejumlah karakteristik yang mendukung pembelajaran mandiri dan mempermudah siswa dalam memahami materi. Seperti yang dijelaskan oleh Harahap *et al* (2024:17), modul memiliki keunggulan seperti *self-instructional*, *self-contained*, dan *stand-alone*. Selain itu, modul ini bersifat adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dirancang agar *user friendly*, sehingga mudah digunakan oleh siswa. Modul yang dikembangkan juga berbasis *educational robotics* dengan pendekatan yang mendorong pembelajaran aktif dan konstruksi pengetahuan melalui pengalaman konkret, sebagaimana diungkapkan oleh Chaidi *et al* (2021:3-4), perkembangan *educational robotics* berkaitan erat dengan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan bermakna, seperti merancang robot dan memecahkan masalah nyata, yang membuat pembelajaran lebih efektif.

Penerapan teori konstruktivisme dalam *educational robotics* menuntut pendekatan pembelajaran yang mendorong eksplorasi aktif dan konstruksi pengetahuan melalui pengalaman nyata. Model pembelajaran inkuiri terbimbing yang digunakan juga selaras dengan prinsip tersebut, di mana siswa tidak hanya terlibat dalam merancang dan memecahkan masalah melalui robotik, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui proses bertanya, menyelidiki, dan menarik kesimpulan secara mandiri (Nur'Azizah et al., 2016:53). Integrasi model inkuiri ke dalam modul berbasis robotik dapat memperkuat dimensi eksperimental pembelajaran, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep secara abstrak, tetapi juga mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan dan bermakna.

Penerapan model inkuiri terbimbing dalam modul juga selaras dengan capaian keterampilan proses yang diharapkan dalam kurikulum merdeka. Lima sintak utama dalam model inkuiri terbimbing yaitu: penyajian permasalahan, perumusan hipotesis, perancangan dan pelaksanaan percobaan, pengumpulan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan, secara langsung mendukung pengembangan keterampilan proses yang diharapkan dalam kurikulum merdeka pada fase F, yang meliputi kegiatan mengamati fenomena ilmiah, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan hasil. Dengan demikian, penerapan model inkuiri terbimbing tidak hanya memperdalam pemahaman konsep, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan proses yang sangat diperlukan dalam tujuan pembelajaran kurikulum merdeka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dipecahkan melalui penelitian ini. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahap dan proses yang dilakukan dalam pengembangan modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing?
2. Bagaimana hasil validasi dari para ahli materi dan media terhadap modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing?
3. Bagaimana persepsi guru dan siswa terhadap modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing?
4. Bagaimana modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan motivasi belajar siswa?

1.3 Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan tahap dan proses yang dilakukan dalam pengembangan modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

2. Untuk menganalisis hasil validasi dari para ahli materi dan media terhadap modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
3. Untuk mengetahui persepsi guru dan siswa terhadap modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
4. Untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kinematika gerak lurus berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Pengembangan modul pembelajaran dalam penelitian ini memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari produk sejenis. Spesifikasi pengembangan modul ini adalah sebagai berikut:

1. Bentuk Produk

Modul pembelajaran ini dirancang dalam bentuk buku cetak dan format elektronik, sehingga mudah diakses oleh siswa dan guru. Modul ini disusun secara sistematis, dengan adanya kedua format ini, diharapkan siswa dan guru dapat memilih cara yang paling nyaman dan sesuai untuk belajar dan mengajar.

2. Media Pembelajaran

Modul ini menggunakan media robot *mobile* (Roblock) sebagai alat bantu pembelajaran. Robot ini dioperasikan menggunakan aplikasi pemrograman mBlock yang di *instal* di komputer, memungkinkan siswa untuk memprogram robot secara langsung sesuai dengan materi yang dipelajari.

3. Kurikulum

Konten modul disesuaikan dengan kurikulum merdeka yang berlaku di Indonesia. Modul ini mencakup konsep-konsep dasar besaran-besaran kinematika gerak lurus, seperti kecepatan, percepatan, dan lintasan gerak, yang disajikan dalam konteks penggunaan robot.

4. Kegiatan Pembelajaran

Modul ini dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan pemrograman robot dan eksperimen langsung. Kegiatan ini dimulai dengan pemberian masalah yang harus dipecahkan oleh siswa menggunakan robot, yang kemudian dijadikan bahan diskusi dan analisis lebih lanjut.

5. Model Pembelajaran

Modul ini menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model ini memberikan siswa kesempatan untuk mengeksplorasi dan menemukan konsep-konsep kinematika secara mandiri, namun tetap dalam bimbingan guru. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dengan membuat pembelajaran lebih interaktif dan menantang.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Pentingnya pengembangan modul pembelajaran ini terletak pada upaya untuk mengatasi tantangan nyata yang ada pada pembelajaran kinematika gerak lurus, yaitu rendahnya motivasi belajar siswa. Pada kondisi saat ini, metode pembelajaran yang diterapkan belum mampu memicu minat dan keterlibatan siswa secara optimal, yang berdampak langsung pada pemahaman terhadap konsep-konsep kinematika. Oleh karena itu, pengembangan modul ini menjadi mendesak

dan esensial untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif, sehingga siswa dapat lebih termotivasi dan aktif terlibat dalam proses pembelajaran.

Urgensi pengembangan modul ini juga terkait erat dengan upaya meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Meskipun permasalahan rendahnya motivasi belajar siswa pada materi kinematika gerak lurus bersifat spesifik, solusi yang ditawarkan dapat memiliki dampak yang luas terhadap pembelajaran fisika secara umum. Mengintegrasikan teknologi robotika dan pemrograman ke dalam metode pembelajaran, diharapkan pendekatan inovatif ini tidak hanya relevan untuk materi kinematika, tetapi juga dapat diterapkan pada berbagai topik fisika lainnya. Pengembangan modul ini berpotensi untuk memberikan kontribusi terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa dalam berbagai konteks, sekaligus mendukung upaya peningkatan kualitas pendidikan yang lebih luas dan berkelanjutan.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Terdapat beberapa asumsi yang menjadi dasar pengembangan modul pembelajaran. Asumsi pertama adalah bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran kinematika gerak lurus. Asumsi ini didasarkan pada teori-teori yang telah teruji, seperti efektivitas pembelajaran berbasis *educational robotics* dan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diketahui dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Selain itu, diasumsikan bahwa siswa memiliki akses yang memadai terhadap teknologi dan perangkat lunak yang diperlukan untuk memanfaatkan modul ini secara optimal.

Penelitian ini juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian ini menggunakan desain pengembangan ADDIE, namun hanya mencakup tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi, tanpa melanjutkan ke tahap implementasi di kelas. Meskipun tahap implementasi tidak dilakukan, tahap evaluasi tetap masuk dalam penelitian ini karena evaluasi dilakukan pada setiap tahap pengembangan untuk memastikan kualitas dan efektivitas produk yang dikembangkan. Modul ini dirancang dengan menyesuaikan kemampuan perangkat robot yang digunakan dalam pembelajaran kinematika gerak lurus. Dalam penerapannya, perlu diperhatikan bahwa robot yang digunakan belum mendukung aktivitas yang berkaitan dengan gerak parabola. Oleh karena itu, penggunaan modul ini sebaiknya disesuaikan dengan kondisi yang ada dan dapat dikombinasikan dengan metode pembelajaran lain agar konsep gerak parabola dapat dipahami dengan lebih baik.

1.7 Definisi Istilah

Untuk memastikan pemahaman yang konsisten mengenai istilah-istilah yang digunakan dalam pengembangan modul pembelajaran ini, penting untuk mendefinisikan istilah-istilah kunci secara jelas. Definisi ini bertujuan untuk memberikan penjelasan yang tepat dan spesifik tentang istilah-istilah teknis dan konsep yang relevan dengan penelitian ini. Dengan adanya definisi yang komprehensif, diharapkan pembaca dapat memahami konteks dan aplikasi istilah-istilah tersebut dalam modul pembelajaran yang dikembangkan. Adapun istilah-istilah yang perlu didefinisikan adalah sebagai berikut:

1. *Educational Robotics*

Educational robotics merujuk pada penggunaan robot dan teknologi terkait dalam konteks pendidikan untuk mendukung proses pembelajaran. Hal ini melibatkan integrasi robotika dalam kurikulum untuk mengajarkan konsep-konsep ilmiah dan teknis melalui pengalaman praktis. Robot yang digunakan dalam konteks ini biasanya dirancang untuk membantu siswa memahami prinsip-prinsip dasar sains dan teknologi secara interaktif.

2. *Pemrograman Block*

Pemrograman Block adalah metode pemrograman visual yang memungkinkan pengguna untuk membuat kode dengan menyeret dan menjatuhkan block-block fungsional ke dalam area kerja. Setiap block mewakili perintah atau fungsi tertentu, dan dengan menggabungkan block-block ini, pengguna dapat membuat program tanpa menulis kode secara manual. Metode ini sering digunakan untuk mengajarkan konsep pemrograman kepada pemula, termasuk anak-anak dan siswa.

3. *Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry)*

Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah pendekatan pembelajaran dimana siswa diajak untuk mengeksplorasi dan menyelidiki konsep-konsep melalui serangkaian pertanyaan dan masalah yang disediakan oleh guru. Pendekatan ini mengutamakan keterlibatan aktif siswa dalam proses penemuan dan pemecahan masalah, dengan bimbingan dari guru untuk membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang materi yang dipelajari.

4. Kinematika Gerak Lurus

Kinematika Gerak Lurus adalah cabang kinematika yang mempelajari pergerakan benda sepanjang garis lurus tanpa mempertimbangkan gaya yang bekerja atau massa benda tersebut. Fokus utama dari kinematika gerak lurus adalah pada deskripsi dan analisis posisi, kecepatan, dan percepatan benda yang bergerak dalam lintasan linear.

5. Modul Pembelajaran

Modul Pembelajaran adalah bahan ajar yang dirancang untuk memfasilitasi proses belajar-mengajar dengan menyajikan informasi dan aktivitas yang terstruktur. Modul ini biasanya mencakup materi pembelajaran, panduan untuk kegiatan praktis, dan penilaian untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

6. Roblock

Roblock adalah jenis robot *mobile* yang digunakan dalam konteks pendidikan untuk mengajarkan konsep-konsep sains dan teknologi. Robot ini biasanya dilengkapi dengan berbagai sensor dan *aktuator* yang memungkinkan siswa untuk memprogram dan mengendalikan gerakan robot dalam berbagai skenario pembelajaran.

7. mBlock

mBlock adalah perangkat lunak pemrograman visual berbasis block yang digunakan untuk mengendalikan robot dan perangkat elektronik lainnya. mBlock menyediakan antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna untuk membuat program dengan menggabungkan block-block kode, sehingga mempermudah proses pemrograman bagi siswa dan pemula.